(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 10 月 23 日(23.10.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/171015 A1

(51) 国際特許分類:
H05B 37/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2013/061668

(22) 国際出願日: 2013 年 4 月 19 日(19.04.2013)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 新電元工業株式会社 (SHINDENGEN ELECTRIC MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目２番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 高嶋　豊隆 (TAKASHIMA Toyotaka); 〒3578585 埼玉県飯能市南町１０番１３号　新電元工業株式会社工場内 Saitama (JP).

(74) 代理人: 勝沼　宏仁, 外 (KATSUNUMA Hirohito et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内１丁目６番６号　日本生命丸の内ビル　協和特許法律事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

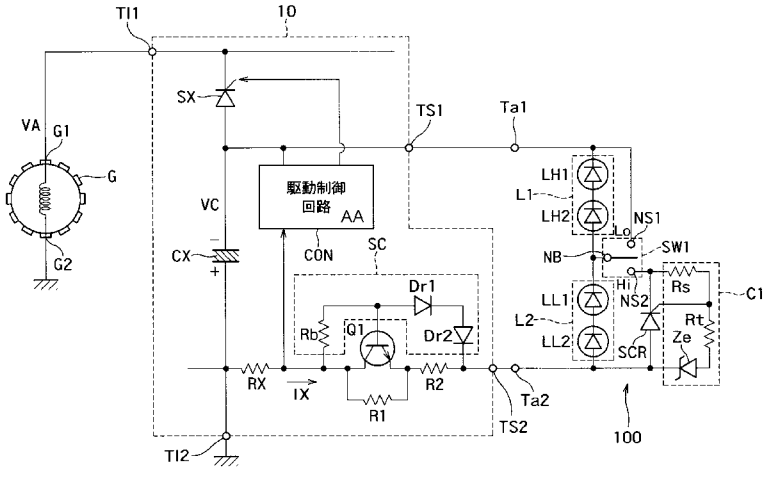
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

WO 2014/171015 A1

(54) **Title**: LAMP DRIVE POWER SUPPLY AND METHOD FOR CONTROLLING LAMP DRIVE POWER SUPPLY

(54) 発明の名称 : ランプ駆動電源、および、ランプ駆動電源の制御方法

[図1]



AA Drive control circuit

(57) **Abstract**: This lamp drive power supply supplies to an LED lamp lighting apparatus a drive current for lighting LED lamps by rectifying an alternating current of an alternating current generator, said LED lamp lighting apparatus having a plurality of LED lamps connected in series between a first terminal and a second terminal, and being capable of switching the LED lamps to be lighted among the LED lamps.

(57) 要約:　ランプ駆動電源は、第１の端子と第２の端子との間で直列に接続された複数のＬＥＤランプを有し且つ複数のＬＥＤランプのうち点灯するＬＥＤランプを切替え可能なＬＥＤランプ点灯装置に、交流発電機の交流電流を整流してＬＥＤランプを点灯するための駆動電流を供給する。

明　細　書

発明の名称 ：

ランプ駆動電源、および、ランプ駆動電源の制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、ランプ駆動電源、および、ランプ駆動電源の制御方法に関する。

背景技術

[0002] 一般に、ＬＥＤ（Ｌｉｇｈｔ Ｅｍｉｔｔｉｎｇ Ｄｉｏｄｅ）ランプは、低電圧で駆動することができ、フィラメント灯（バルブランプ）などと比較して長寿命、低消費電力、素早い反応速度、及び耐衝撃性を有しており、小型、軽量化を図ることができる。

[0003] このため、ＬＥＤランプは、例えば、車両のヘッドランプなどに好適に用いることができる。

[0004] このような、ＬＥＤランプの駆動装置の一例として、例えば、特開２０１２－１６０４１３号公報に示すようなＬＥＤ点灯制御装置がある。

[0005] この特許特開２０１２－１６０４１３号公報に記載のＬＥＤ点灯制御装置は、簡単な回路構成でＬＥＤオープンエラーを検知し、ＬＥＤオープンエラーを生じないＬＥＤ電圧を決定することができる。

[0006] ここで、例えば、ＬＥＤランプ点灯装置のスイッチ回路の切り替えに起因して、点灯しているＬＥＤランプの数が減少した場合、ＬＥＤランプ点灯装置に印加される電圧が維持されていると、点灯しているＬＥＤランプにラッシュ電流が流れる問題がある。

発明の概要

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一態様に係る実施例に従ったランプ駆動電源は、

第１の端子と第２の端子との間で直列に接続された複数のＬＥＤランプを有し且つ前記複数のＬＥＤランプのうち点灯するＬＥＤランプを切替え可能

なＬＥＤランプ点灯装置に、交流発電機の交流電流を整流して前記ＬＥＤランプを点灯するための駆動電流を供給するランプ駆動電源であって、

前記第１の端子に接続される低電位側の第１の電源端子と、

前記第２の端子に接続される高電位側の第２の電源端子と、

前記交流発電機の一端に接続された第１の入力端子と、

前記交流発電機の他端に接続された第２の入力端子と、

一端が前記第１の入力端子に接続され、他端が前記第１の電源端子に接続された電源用スイッチ素子と、

一端が前記電源用スイッチ素子の他端に接続され、他端が前記第２の入力端子に接続されたコンデンサと、

前記第２の入力端子と前記第２の電源端子との間に接続された第１の保護用抵抗と、

前記第２の入力端子と前記第２の電源端子との間で前記第１の保護用抵抗と直列に接続された第２の保護用抵抗と、

一端が前記第１の保護用抵抗の一端に接続され、他端が前記第１の保護用抵抗の他端に接続された保護用スイッチ素子と、

前記第２の保護用抵抗における電圧降下が予め設定された閾値電圧未満である場合には、前記保護用スイッチ素子をオンし、一方、前記第２の保護用抵抗における電圧降下が前記閾値電圧以上である場合には、前記保護用スイッチ素子をオフする電流保護制御回路と、

前記第２の入力端子と前記第２の電源端子との間に電流が流れる場合には、前記第２の入力端子と前記第２の電源端子との間に流れる電流が一定になるように前記電源用スイッチ素子を制御し、一方、前記第２の入力端子と前記第２の電源端子との間に電流が流れない場合には、前記第１の電源端子と前記第２の電源端子との間の電圧が予め設定された規定電圧になるように、前記電源用スイッチ素子を制御する駆動制御回路と、を備える

ことを特徴とする。

[0008] 前記ランプ駆動電源において、

前記ＬＥＤランプ点灯装置は、前記直列に接続された複数のＬＥＤランプのうちの何れかを点灯させた状態から、点灯している前記ＬＥＤランプの何れかを短絡させる

ことを特徴とする。

[0009] 前記ランプ駆動電源において、

前記電流保護制御回路は、

前記直列に接続された複数のＬＥＤランプのうちの何れかを点灯させた状態において、前記第２の保護用抵抗における電圧降下が前記閾値電圧未満であるときには、前記保護用スイッチ素子をオンし、

その後、前記ＬＥＤランプ点灯装置が点灯している前記ＬＥＤランプの何れかを短絡させることにより、前記第２の保護用抵抗における電圧降下が前記閾値電圧以上になったときに、前記保護用スイッチ素子をオフする

ことを特徴とする。

[0010] 前記ランプ駆動電源において、

前記第１の保護用抵抗は、一端が前記第２の入力端子に接続され、他端が前記第２の保護用抵抗の一端に接続され、

前記第２の保護用抵抗は、他端が前記第２の電源端子に接続され、

前記保護用スイッチ素子は、コレクタが前記第１の保護用抵抗の一端に接続され、エミッタが前記第１の保護用抵抗の他端に接続されたＮＰＮ型バイポーラトランジスタであり、

前記電流保護制御回路は、

一端が前記ＮＰＮ型バイポーラトランジスタのコレクタに接続され、他端が前記ＮＰＮ型バイポーラトランジスタのベースに接続された抵抗と、

アノードが前記ＮＰＮ型バイポーラトランジスタのベースに接続された第１のダイオードと、

アノードが前記第１のダイオードのカソードに接続され、カソードが前記第２の保護用抵抗の他端に接続された第２のダイオードと、を有する

ことを特徴とする。

前記ランプ駆動電源において、

前記第２の入力端子と前記第２の電源端子との間で、前記第１の保護用抵抗および前記第２の保護用抵抗と直列に接続された検出抵抗をさらに備え、

前記駆動制御回路は、

前記検出抵抗に電流が流れる場合には、前記検出抵抗に流れる電流が一定になるように前記電源用スイッチ素子を制御し、

一方、前記検出抵抗に電流が流れない場合には、前記第１の電源端子と前記第２の電源端子との間の電圧が予め設定された規定電圧になるように、前記電源用スイッチ素子を制御する

ことを特徴とする。

[0011] 前記ランプ駆動電源において、

前記ＬＥＤランプ点灯装置は、

１つのＬＥＤランプ又は直列に接続された複数のＬＥＤランプで構成され、一端が前記第１の端子に接続された第１のランプ回路と、

１つのＬＥＤランプ又は直列に接続された複数のＬＥＤランプで構成され、一端が前記第１のランプ回路の他端に接続され、他端が前記第２の端子に接続された第２のランプ回路と、

前記第１のランプ回路の他端に接続された基準ノードと、前記第１の端子に接続された第１の接点との間、又は、前記基準ノードと、第２の接点との間の何れか一つのみを導通するスイッチ回路と、

一端が前記第２の接点に接続され、他端が前記第２の端子に接続された制御用スイッチ素子と、

前記第２の接点と前記第２の端子との間の電位差に応じて、前記制御用スイッチ素子を制御するスイッチ制御回路と、を備え、

前記スイッチ制御回路は、

前記第２の接点と前記第２の端子との間の電位差の大きさが、予め設定された基準電圧以上の場合には、前記制御用スイッチ素子をオンし、

前記第２の接点と前記第２の端子との間の電位差の大きさが、前記基準電

圧未満の場合には、前記制御用スイッチ素子をオフする

ことを特徴とする。

[0012] 前記ランプ駆動電源において、

前記制御用スイッチ素子は、カソードが前記第２の接点に接続され、アノードが前記第２の端子に接続されたサイリスタである

ことを特徴とする。

[0013] 前記ランプ駆動電源において、

前記スイッチ制御回路は、

一端が前記第２の接点に接続され、他端が前記サイリスタのゲートに接続された第１の制御抵抗と、

一端が前記第１の制御抵抗の他端に接続された第２の制御抵抗と、

アノードが前記第２の制御抵抗の他端に接続され、カソードが前記第２の端子に接続されたツェナーダイオードと、を有する

ことを特徴とする。

[0014] 前記ランプ駆動電源は、

定電圧制御機能と定電流制御機能を有して構成されており、

前記第１のランプ回路および前記第２のランプ回路中の何れかのＬＥＤランプに電流を流せる場合には、前記定電流制御機能により、前記ＬＥＤランプに定電流を流し、

前記第１のランプ回路および前記第２のランプ回路中の何れのＬＥＤランプにも電流を流せない場合には、前記定電圧制御機能により、前記第１の電源端子と前記第２の電源端子との間に出力する出力電圧を、予め設定された規定電圧まで上昇させて一定の電圧に制限する

ことを特徴とする。

[0015] 前記ランプ駆動電源において、

前記スイッチ回路は、使用者により手動で制御されるようになっていることを特徴とする。

[0016] 前記ランプ駆動電源の制御方法において、

第１の端子と第２の端子との間で直列に接続された複数のＬＥＤランプを有し且つ前記複数のＬＥＤランプのうち点灯するＬＥＤランプを切替え可能なＬＥＤランプ点灯装置に、交流発電機の交流電流を整流して前記ＬＥＤランプを点灯するための駆動電流を供給するランプ駆動電源であって、前記第１の端子に接続される低電位側の第１の電源端子と、前記第２の端子に接続される高電位側の第２の電源端子と、前記交流発電機の一端に接続された第１の入力端子と、前記交流発電機の他端に接続された第２の入力端子と、一端が前記第１の入力端子に接続され、他端が前記第１の電源端子に接続された電源用スイッチ素子と、一端が前記電源用スイッチ素子の他端に接続され、他端が前記第２の入力端子に接続されたコンデンサと、前記第２の入力端子と前記第２の電源端子との間に接続された第１の保護用抵抗と、前記第２の入力端子と前記第２の電源端子との間で前記第１の保護用抵抗と直列に接続された第２の保護用抵抗と、一端が前記第１の保護用抵抗の一端に接続され、他端が前記第１の保護用抵抗の他端に接続された保護用スイッチ素子と、前記第２の入力端子と前記第２の電源端子との間に電流が流れる場合には、前記第２の入力端子と前記第２の電源端子との間に流れる電流が一定になるように前記電源用スイッチ素子を制御し、一方、前記第２の入力端子と前記第２の電源端子との間に電流が流れない場合には、前記第１の電源端子と前記第２の電源端子との間の電圧が予め設定された規定電圧になるように、前記電源用スイッチ素子を制御する駆動制御回路と、を備えるランプ駆動電源の制御方法であって、

前記第２の保護用抵抗における電圧降下が予め設定された閾値電圧未満である場合には、前記保護用スイッチ素子をオンし、

一方、前記第２の保護用抵抗における電圧降下が前記閾値電圧以上である場合には、前記保護用スイッチ素子をオフする

ことを特徴とする。

[0017] 本発明の一態様に係るランプ駆動電源は、第１の端子と第２の端子との間で直列に接続された複数のＬＥＤランプを有し且つ複数のＬＥＤランプのう

ち点灯するＬＥＤランプを切替え可能なＬＥＤランプ点灯装置に、交流発電機の交流電流を整流してＬＥＤランプを点灯するための駆動電流を供給する。

[0018] そして、このランプ駆動電源は、第１の端子に接続される低電位側の第１の電源端子と、第２の端子に接続される高電位側の第２の電源端子と、交流発電機の一端に接続された第１の入力端子と、交流発電機の他端に接続された第２の入力端子と、一端が第１の入力端子に接続され、他端が第１の電源端子に接続された電源用スイッチ素子と、一端が電源用スイッチ素子の他端に接続され、他端が第２の入力端子に接続されたコンデンサと、を備える。

[0019] そして、このランプ駆動電源は、第２の入力端子と第２の電源端子との間に接続された第１の保護用抵抗と、第２の入力端子と第２の電源端子との間で第１の保護用抵抗と直列に接続された第２の保護用抵抗と、一端が第１の保護用抵抗の一端に接続され、他端が第１の保護用抵抗の他端に接続された保護用スイッチ素子と、第２の保護用抵抗における電圧降下が予め設定された閾値電圧未満である場合には、保護用スイッチ素子をオンし、一方、第２の保護用抵抗における電圧降下が閾値電圧以上である場合には、保護用スイッチ素子をオフする電流保護制御回路と、第２の入力端子と第２の電源端子との間に電流が流れる場合には、第２の入力端子と第２の電源端子との間に流れる電流が一定になるように電源用スイッチ素子を制御し、一方、第２の入力端子と第２の電源端子との間に電流が流れない場合には、第１の電源端子と第２の電源端子との間の電圧が予め設定された規定電圧になるように、電源用スイッチ素子を制御する駆動制御回路と、を備える。

[0020] これにより、本発明に係るランプ駆動電源は、ＬＥＤランプ点灯装置のスイッチ回路の切り替えに起因してラッシュ電流が発生したときに、電流の大きさに応じて、電流保護制御回路が保護用スイッチ素子を制御する。これにより、電流が流れる電流経路の抵抗値を制御して、ラッシュ電流を制限する。

[0021] すなわち、本発明に係るランプ駆動電源によれば、ラッシュ電流を抑制す

ることができる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]図１は、本発明の一態様である実施例１に係るランプ駆動電源を含むシステムの構成の一例を示す回路図である。

[図2]図２は、図１に示すランプ駆動電源１０の保護用スイッチ素子Ｑ１がオンした状態の一例を示す回路図である。

[図3]図３は、図１に示すランプ駆動電源１０の保護用スイッチ素子Ｑ１がオフした状態の一例を示す回路図である。

[図4]図４は、図１に示すランプ駆動電源１０が出力する電流ＩＸおよびコンデンサＣＸの電圧ＶＣの変化の一例を示す波形図である。

発明を実施するための形態

[0023] 以下、本発明に係る各実施例について図面に基づいて説明する。

実施例 1

[0024] 図１は、本発明の一態様である実施例１に係るランプ駆動電源を含むシステムの構成の一例を示す回路図である。この図１に示す例は、車両のヘッドランプを駆動するランプ駆動電源の例である。

[0025] 図１に示すように、ランプ駆動電源１０には、ＬＥＤランプ点灯装置１００が接続される。このランプ駆動電源１０には、交流発電機Ｇが接続される。

[0026] ここで、交流発電機Ｇは、単相交流発電機であり、例えば、車両等のエンジンに連動して回転することにより、交流で発電するようになっている。

[0027] この交流発電機Ｇの一端Ｇ１は、ランプ駆動電源１０の第１の入力端子ＴＩ１に接続され、他端Ｇ２は接地されている。交流発電機Ｇは、発電した交流電圧ＶＡをランプ駆動電源１０に出力するようになっている。

[0028] そして、ランプ駆動電源１０の負電圧側（低電位側）の第１の電源端子ＴＳ１は、ＬＥＤランプ点灯装置１００の第１の端子Ｔａ１に接続され、ランプ駆動電源１０の正電圧側（高電位側）の第２の電源端子ＴＳ２は、ＬＥＤランプ点灯装置１００の第２の端子Ｔａ２に接続される。そして、このラン

プ駆動電源１０は、ＬＥＤランプ点灯装置１００に、交流発電機Ｇの交流電流を整流してＬＥＤランプを点灯するための駆動電流を供給するようになっている。

[0029] すなわち、ＬＥＤランプ点灯装置１００は、ランプ駆動電源１０の低電位側の第１の電源端子ＴＳ１と高電位側の第２の電源端子ＴＳ２との間に接続され、ランプ駆動電源１０から駆動電流の供給を受け、該駆動電流により直列に接続された複数のＬＥＤランプを点灯するようになっている。

[0030] このＬＥＤランプ点灯装置１００は、第１の端子Ｔａ１と第２の端子Ｔａ２との間で直列に接続された複数のＬＥＤランプＬＨ１、ＬＨ２、ＬＬ１、ＬＬ２を有し且つ複数のＬＥＤランプＬＨ１、ＬＨ２、ＬＬ１、ＬＬ２のうち点灯するＬＥＤランプを切替え可能になっている（図１）。

[0031] ここで、ランプ駆動電源１０は、図１に示すように、例えば、第１の入力端子ＴＩ１と、第２の入力端子ＴＩ２と、第１の電源端子ＴＳ１と、第２の電源端子ＴＳ２と、電源用スイッチ素子ＳＸと、コンデンサＣＸと、第１の保護用抵抗Ｒ１と、第２の保護用抵抗Ｒ２と、検出抵抗ＲＸと、保護用スイッチ素子Ｑ１と、電流保護制御回路ＳＣと、駆動制御回路ＣＯＮと、を有する。

[0032] 低電位側の第１の電源端子ＴＳ１は、第１の端子Ｔａ１に接続されるようになっている。

[0033] 高電位側の第２の電源端子ＴＳ２は、第２の端子Ｔａ２に接続されるようになっている。

[0034] 第１の入力端子ＴＩ１は、交流発電機Ｇの一端Ｇ１に接続されている。

[0035] 第２の入力端子ＴＩ２は、交流発電機Ｇの他端Ｇ２に接地を介して接続されている。

[0036] 電源用スイッチ素子ＳＸは、一端が第１の入力端子ＴＩ１に接続され、他端が第１の電源端子ＴＳ１に接続されている。

[0037] この電源用スイッチ素子ＳＸは、図１に示すように、例えば、カソードが第１の入力端子ＴＩ１に接続され、アノードが第１の電源端子ＴＳ１に接続

され、ゲートに駆動制御回路ＣＯＮから制御信号が入力されるサイリスタである。

[0038] コンデンサＣＸは、一端が電源用スイッチ素子ＳＸの他端に接続され、他端が第２の入力端子ＴＩ２（交流発電機Ｇの他端Ｇ２）に接続されている。このコンデンサＣＸは、平滑用コンデンサ(電解コンデンサ)である。

[0039] 第１の保護用抵抗Ｒ１は、第２の入力端子ＴＩ２と第２の電源端子ＴＳ２との間に接続されている。

[0040] 第２の保護用抵抗Ｒ２は、第２の入力端子ＴＩ２と第２の電源端子ＴＳ２との間で第１の保護用抵抗Ｒ１と直列に接続されている。

[0041] 検出抵抗ＲＸは、第２の入力端子ＴＩ２と第２の電源端子ＴＳ２との間で、第１の保護用抵抗Ｒ１および第２の保護用抵抗Ｒ２と直列に接続されている。

[0042] なお、図１の例では、検出抵抗ＲＸは、第２の入力端子ＴＩ２と第１の保護用抵抗Ｒ１の一端との間に接続されている。そして、第１の保護用抵抗Ｒ１は、一端が（検出抵抗ＲＸを介して）第２の入力端子ＴＩ２に接続され、他端が第２の保護用抵抗Ｒ２の一端に接続されている。そして、第２の保護用抵抗Ｒ２は、他端が第２の電源端子ＴＳ２に接続されている。

[0043] また、この検出抵抗ＲＸは、電流ＩＸを検出するための抵抗である。したがって、検出抵抗ＲＸの抵抗値は、第１の保護用抵抗Ｒ１および第２の保護用抵抗Ｒ２の抵抗値よりも小さくなるように設定されている。

[0044] そして、駆動制御回路ＣＯＮは、第２の入力端子ＴＩ２と第２の電源端子ＴＳ２との間に電流ＩＸが流れる場合には、第２の入力端子ＴＩ２と第２の電源端子ＴＳ２との間に流れる電流が一定になるように電源用スイッチ素子ＳＸを制御するようになっている。

[0045] 一方、駆動制御回路ＣＯＮは、第２の入力端子ＴＩ２と第２の電源端子ＴＳ２との間に電流ＩＸが流れない場合には、第１の電源端子ＴＳ１と第２の電源端子ＴＳ２との間の電圧が予め設定された規定電圧になるように、電源用スイッチ素子ＳＸを制御するようになっている。

[0046] ここで、図１の例では、駆動制御回路ＣＯＮは、検出抵抗ＲＸに流れる電流ＩＸを検出するようになっている。

[0047] 駆動制御回路ＣＯＮは、検出抵抗ＲＸに電流ＩＸが流れる場合には、検出抵抗ＲＸに流れる電流ＩＸが一定になるように電源用スイッチ素子ＳＸを制御するようになっている。

[0048] これにより、電源用スイッチ素子（サイリスタ）ＳＸは、交流発電機Ｇが出力する交流電圧ＶＡの負相側の電圧を、駆動制御回路ＣＯＮの制御に基づき半波整流し、ＬＥＤランプ点灯装置１００に駆動電流が供給される。また、電源用スイッチ素子（サイリスタ）ＳＸは、導通期間中にコンデンサＣＸを充電する。このコンデンサＣＸは、電源用スイッチ素子（サイリスタ）ＳＸの非導通期間において、ＬＥＤランプ点灯装置１００に電流を供給するための整流平滑用コンデンサとなる。

[0049] すなわち、駆動制御回路ＣＯＮは、ＬＥＤランプ点灯装置１００に流れる電流の実効値又は平均値が一定になるように、電源用スイッチ素子（サイリスタ）ＳＸの導通タイミング(点弧位相)を制御する。

[0050] 一方、駆動制御回路ＣＯＮは、検出抵抗ＲＸに電流ＩＸが流れない場合には、第１の電源端子ＴＳ１と第２の電源端子ＴＳ２との間の電位差が予め設定された規定電圧になるように、電源用スイッチ素子ＳＸを制御するようになっている。

[0051] 以上のように、ランプ駆動電源１０は、定電圧制御機能と定電流制御機能を有して構成されている。

[0052] すなわち、ランプ駆動電源１０は、第１のランプ回路Ｌ１および第２のランプ回路Ｌ２の何れかのＬＥＤランプに電流を流せる場合には、該定電流制御機能により、ＬＥＤランプに定電流を流す（第２の電源端子ＴＳ２から一定の電流を出力する）。

[0053] なお、ここでは、ＬＥＤランプに電流を流せる場合とは、ＬＥＤランプが故障していない（導通している）場合である。

[0054] 一方、ランプ駆動電源１０は、第１のランプ回路Ｌ１および第２のランプ

回路Ｌ２中の何れのＬＥＤランプにも電流を流せない（故障している）場合には、該定電圧制御機能により、第１の電源端子ＴＳ１と第２の電源端子ＴＳ２との間に出力する出力電圧を、予め設定された規定電圧まで上昇させて一定の電圧にする。

[0055] なお、ここでは、ＬＥＤランプに電流を流せない場合とは、ＬＥＤランプが故障している（断線している）場合であり、負荷オープン状態である。

[0056] また、保護用スイッチ素子Ｑ１は、一端が第１の保護用抵抗Ｒ１の一端に接続され、他端が第１の保護用抵抗Ｒ１の他端に接続されている。

[0057] この保護用スイッチ素子Ｑ１は、図１の例では、コレクタが第１の保護用抵抗Ｒ１の一端に接続され、エミッタが第１の保護用抵抗Ｒ１の他端に接続されたＮＰＮ型バイポーラトランジスタである。

[0058] そして、電流保護制御回路ＳＣは、第２の保護用抵抗Ｒ２における電圧降下が予め設定された閾値電圧未満である場合には、保護用スイッチ素子Ｑ１をオンするようになっている。

[0059] 一方、電流保護制御回路ＳＣは、第２の保護用抵抗Ｒ２における電圧降下が該閾値電以上である場合には、保護用スイッチ素子Ｑ１をオフするようになっている。

[0060] この電流保護制御回路ＳＣは、例えば、図１に示すように、抵抗Ｒｂと、第１のダイオードＤｒ１と、第２のダイオードＤｒ２と、を有する。

[0061] 抵抗Ｒｂは、一端が保護用スイッチ素子（ＮＰＮ型バイポーラトランジスタ）Ｑ１の一端（コレクタ）に接続され、他端が保護用スイッチ素子（ＮＰＮ型バイポーラトランジスタ）Ｑ１の制御端子（ベース）に接続されている。

[0062] 第１のダイオードＤｒ１は、アノードが保護用スイッチ素子（ＮＰＮ型バイポーラトランジスタ）Ｑ１の制御端子（ベース）に接続されている。

[0063] 第２のダイオードＤｒ２は、アノードが保護用スイッチ素子（ＮＰＮ型バイポーラトランジスタ）Ｑ１の他端（カソード）に接続され、カソードが第２の保護用抵抗Ｒ２の他端に接続されている。

このような構成を有する電流保護制御回路ＳＣは、第２の保護用抵抗Ｒ２における電圧降下が予め設定された閾値電圧未満である場合には、保護用スイッチ素子（ＮＰＮ型バイポーラトランジスタ）Ｑ１の制御端子（ベース）にベース電流を流して、保護用スイッチ素子Ｑ１をオンする。

[0064] これにより、電流ＩＸが保護用スイッチ素子（ＮＰＮ型バイポーラトランジスタ）Ｑ１を流れる。

[0065] 一方、電流保護制御回路ＳＣは、第２の保護用抵抗Ｒ２における電圧降下が該閾値電以上である場合には、保護用スイッチ素子（ＮＰＮ型バイポーラトランジスタ）Ｑ１の制御端子（ベース）のベース電流を制限して、保護用スイッチ素子Ｑ１をオフする。

[0066] これにより、電流ＩＸは、保護用スイッチ素子（ＮＰＮ型バイポーラトランジスタ）Ｑ１を迂回して、第１の保護用抵抗Ｒ１を流れることとなる。

[0067] また、ＬＥＤランプ点灯装置１００は、例えば、図１に示すように、第１の端子Ｔａ１と、第２の端子Ｔａ２と、第１のランプ回路Ｌ１と、第２のランプ回路Ｌ２と、スイッチ回路ＳＷ１と、制御用スイッチ素子ＳＣＲと、スイッチ制御回路Ｃ１と、を有する。

[0068] 第１の端子Ｔａ１は、第１の電源端子ＴＳ１に接続されるようになっている。

[0069] 第２の端子Ｔａ２は、第２の電源端子ＴＳ２に接続されるようになっている。

[0070] 第１のランプ回路Ｌ１は、１つのＬＥＤランプ又は直列に接続された複数のＬＥＤランプで構成され、一端が第１の端子Ｔａ１に接続されている。

[0071] 図１の例では、第１のランプ回路Ｌ１は、２つのＬＥＤランプＬＨ１、ＬＨ２が直列に接続されて構成されている。

[0072] なお、図１に示すように、第１のランプ回路Ｌ１の一端は、第１のランプ回路Ｌ１のＬＥＤランプＬＨ１のカソード側である。

[0073] また、第１のランプ回路Ｌ１の他端は、第１のランプ回路Ｌ１のＬＥＤランプＬＨ２のアノード側である。

[0074] この第１のランプ回路Ｌ１のＬＥＤランプは、例えば、車両のヘッドランプのハイビーム用ランプ(例えば、走行用前照灯)である。

[0075] 第２のランプ回路Ｌ２は、１つのＬＥＤランプ又は直列に接続された複数のＬＥＤランプで構成され、一端が第１のランプ回路Ｌ１の他端に接続され、他端が第２の端子Ｔａ２に接続されている。

[0076] 図１の例では、第２のランプ回路Ｌ２は、２つのＬＥＤランプＬＬ１、ＬＬ２が直列に接続されて構成されている。

[0077] なお、図１に示すように、第２のランプ回路Ｌ２の一端は、第２のランプ回路Ｌ２のＬＥＤランプＬＬ１のカソード側である。また、第２のランプ回路Ｌ２の他端は、第２のランプ回路Ｌ２のＬＥＤランプＬＬ２のアノード側である。

[0078] この第２のランプ回路Ｌ２のＬＥＤランプは、例えば、該ヘッドランプのロービーム用ランプ(例えば、すれ違い用前照灯)である。

[0079] また、スイッチ回路ＳＷ１は、第１のランプ回路Ｌ１の他端に接続された基準ノードＮＢと、第１の端子Ｔａ１に接続された第１の接点ＮＳ１との間、又は、基準ノードＮＢと、第２の接点ＮＳ２との間の何れか一つのみを導通するようになっている。

[0080] 例えば、スイッチ回路ＳＷ１が操作されることにより、第１のランプ回路Ｌ１の他端に接続された基準ノードＮＢと、第１の端子Ｔａ１に接続された第１の接点ＮＳ１との間が導通すると、第１のランプ回路Ｌ１のＬＥＤランプＬＨ１、ＬＨ２が短絡されることになる。これにより、第１のランプ回路Ｌ１には電流が流れないため、第１のランプ回路Ｌ１のＬＥＤランプＬＨ１、ＬＨ２は消灯した状態になる。

[0081] このスイッチ回路ＳＷ１は、既述の車両のヘッドランプのハイビーム（第１のランプ回路Ｌ１と第２のランプ回路Ｌ２とが点灯）Ｈｉとロービーム（第２のランプ回路Ｌ２が点灯）Ｌｏとを切り替えるためのスイッチである。

[0082] なお、このスイッチ回路ＳＷ１は、使用者により手動で制御されるようになっている。

[0083] 制御用スイッチ素子ＳＣＲは、一端が第２の接点ＮＳ２に接続され、他端が第２の端子Ｔａ２に接続されている。

[0084] この制御用スイッチ素子ＳＣＲは、カソードが第２の接点ＮＳ２に接続され、アノードが第２の端子Ｔａ２に接続されたサイリスタである。

[0085] また、スイッチ制御回路Ｃ１は、第２の接点ＮＳ２と第２の端子Ｔａ２との間の電位差に応じて、制御用スイッチ素子ＳＣＲを制御するようになっている。

[0086] 例えば、スイッチ制御回路Ｃ１は、第２の接点ＮＳ２と第２の端子Ｔａ２との間の電位差の大きさ（絶対値）が、予め設定された基準電圧以上の場合には、制御用スイッチ素子ＳＣＲをオンするようになっている。なお、該基準電圧は、その値の大きさ（絶対値）で比較される（以下同様）。

[0087] 一方、スイッチ制御回路Ｃ１は、第２の接点ＮＳ２と第２の端子Ｔａ２との間の電位差の大きさ（絶対値）が、該基準電圧未満の場合には、制御用スイッチ素子ＳＣＲをオフするようになっている。

[0088] このスイッチ制御回路Ｃ１は、図１に示すように、例えば、第１の制御抵抗Ｒｓと、第２の制御抵抗Ｒｔと、ツェナーダイオードＺｅと、を有する。

第１の制御抵抗Ｒｓは、一端が第２の接点ＮＳ２に接続され、他端がサイリスタ（制御用スイッチ素子）ＳＣＲのゲート（制御端子）に接続されている。

[0089] 第２の制御抵抗Ｒｔは、一端が第１の制御抵抗Ｒｓの他端に接続されている。

[0090] ツェナーダイオードＺｅは、アノードが第２の制御抵抗Ｒｔの他端に接続され、カソードが第２の端子Ｔａ２に接続されている。

[0091] このスイッチ制御回路Ｃ１は、第１の制御抵抗Ｒｓと、第２の制御抵抗Ｒｔと、ツェナーダイオードＺｅとにより、第２の接点ＮＳ２の電圧を監視するように構成されている。

[0092] つまり、第２の接点ＮＳ２の電圧の値（絶対値）が、該基準電圧よりも大

きくなった場合に、ツェナーダイオードＺｅが導通し、第２の制御抵抗Ｒｔに電流が流れるように構成されている。

[0093] そして、ツェナーダイオードＺｅが導通し、第２の制御抵抗Ｒｔに電流が流れることにより、制御用スイッチ素子（サイリスタ）ＳＣＲのアノードとゲートとの間に電圧が発生する。この電圧により制御用スイッチ素子ＳＣＲのゲートにゲート電流が流れて、制御用スイッチ素子ＳＣＲがターンオンする。

[0094] なお、該基準電圧は、第１の制御抵抗Ｒｓおよび第２の制御抵抗Ｒｔの抵抗値と、ツェナーダイオードＺｅの降伏電圧とにより、所望の値に設定することができる。

[0095] ここで、以上のような構成を有するランプ駆動電源１０の動作について説明する。

[0096] 図２は、図１に示すランプ駆動電源１０の保護用スイッチ素子Ｑ１がオンした状態の一例を示す回路図である。また、図３は、図１に示すランプ駆動電源１０の保護用スイッチ素子Ｑ１がオフした状態の一例を示す回路図である。

[0097] 既述のように、ＬＥＤランプ点灯装置１００は、直列に接続された複数のＬＥＤランプのうちの何れかを点灯させた状態から、点灯しているＬＥＤランプの何れかを短絡させるようになっている。この点灯しているＬＥＤランプを短絡することにより、該ＬＥＤランプに電流が流れなくなり、結果として該ＬＥＤランプが消灯する。

[0098] そして、ランプ駆動電源１０の電流保護制御回路ＳＣは、直列に接続された複数のＬＥＤランプのうちの何れかを点灯させた状態において、第２の保護用抵抗Ｒ２における電圧降下が該閾値電圧未満であるときには、保護用スイッチ素子Ｑ１をオンする。その後、ＬＥＤランプ点灯装置が点灯しているＬＥＤランプの何れかを短絡させることにより、第２の保護用抵抗における電圧降下が該閾値電圧以上になったときに、電流保護制御回路ＳＣは、保護用スイッチ素子Ｑ１をオフする。

[0099] 例えば、図２の例では、スイッチ回路ＳＷ１は、基準ノードＮＢと第１の接点ＮＳ１との間を導通している。

[0100] すなわち、使用者により、ハイビームＨｉが選択されるようにスイッチ回路ＳＷ１が切り替えられている。

[0101] これにより、ランプ駆動電源１０から供給される電流ＩＸが、「第２の端子Ｔａ２→第２のランプ回路Ｌ２→第１のランプ回路Ｌ１→第１の端子Ｔａ１」の経路で流れる（図２）。

[0102] したがって、直列に接続された複数のＬＥＤランプＬＨ１、ＬＨ２、ＬＬ１、ＬＬ２のうち、全てのＬＥＤランプＬＨ１、ＬＨ２、ＬＬ１、ＬＬ２が点灯する。

[0103] ここで、電流保護制御回路ＳＣは、直列に接続された複数のＬＥＤランプＬＨ１、ＬＨ２、ＬＬ１、ＬＬ２のうち、全てのＬＥＤランプＬＨ１、ＬＨ２、ＬＬ１、ＬＬ２を点灯させた状態において、第２の保護用抵抗Ｒ２における電圧降下が該閾値電圧未満であるので、保護用スイッチ素子Ｑ１をオンする。

[0104] これにより、電流ＩＸが保護用スイッチ素子（ＮＰＮ型バイポーラトランジスタ）Ｑ１を流れる（図２）。

[0105] なお、この保護用スイッチ素子Ｑ１をオンしているときは、電圧ドロップが少ないため、ＬＥＤランプの点灯を高速化される。

[0106] その後、例えば、スイッチ回路ＳＷ１が使用者により操作されて、基準ノードＮＢと第２の接点ＮＳ２との間が導通した状態から、基準ノードＮＢと第１の端子Ｔａ１に接続された第１の接点ＮＳ１との間が導通した状態に切り替えられる（図３）。なお、この間、スイッチ制御回路Ｃ１は、制御用スイッチ素子ＳＣＲをオフしている。

[0107] すなわち、使用者により、ロービームＬｏが選択されるようにスイッチ回路ＳＷ１が切り替えられる。

[0108] これにより、ランプ駆動電源１０から供給される電流ＩＸが、「第２の端子Ｔａ２→第２のランプ回路Ｌ２→スイッチ回路ＳＷ１→第１の端子Ｔａ１

」の経路で流れる。

[0109] すなわち、ＬＥＤランプ点灯装置１００は、直列に接続された複数のＬＥＤランプＬＨ１、ＬＨ２、ＬＬ１、ＬＬ２のうち、全てのＬＥＤランプＬＨ１、ＬＨ２、ＬＬ１、ＬＬ２を点灯させた状態から、点灯しているＬＥＤランプＬＨ１、ＬＨ２を短絡させる。

[0110] この点灯しているＬＥＤランプＬＨ１、ＬＨ２を短絡することにより、該ＬＥＤランプＬＨ１、ＬＨ２に電流が流れなくなり、結果として該ＬＥＤランプＬＨ１、ＬＨ２が消灯する。

[0111] ここで、ＬＥＤランプ点灯装置１００が点灯しているＬＥＤランプの何れかを短絡（消灯）させることにより、第２の保護用抵抗Ｒ２における電圧降下が該閾値電圧以上になったときに、電流保護制御回路ＳＣは、保護用スイッチ素子Ｑ１をオフする。

[0112] これにより、電流ＩＸは、保護用スイッチ素子（ＮＰＮ型バイポーラトランジスタ）Ｑ１を迂回して、第１の保護用抵抗Ｒ１を流れることとなる（図３）。

[0113] すなわち、電流ＩＸが流れる電流経路の抵抗値が増加する。したがって、ラッシュ電流が抑制される。

[0114] なお、上記図２および図３に示す場合においては、スイッチ制御回路Ｃ１は動作せず、このスイッチ制御回路Ｃ１が、電流ＩＸに影響を与えることはない。

[0115] ここで、図４は、図１に示すランプ駆動電源１０が出力する電流ＩＸおよびコンデンサＣＸの電圧ＶＣの変化の一例を示す波形図である。

[0116] 図４に示すように、時間ｔ１以前は、ランプ駆動電源１０の該定電流制御機能により、電流ＩＸが一定に維持され、コンデンサＣＸの電圧ＶＸも一定である。

[0117] そして、時間ｔ１において、スイッチ回路ＳＷ１が使用者により操作されて、基準ノードＮＢと第１の端子Ｔａ１に接続された第１の接点ＮＳ１との間が導通した状態に切り替えられる。これにより、点灯するＬＥＤランプの

数が減少するため、負荷が減少して、電流ＩＸが増加する（ラッシュ電流が流れる）。

[0118] しかし、この時間ｔ１において、電流保護制御回路ＳＣは、第２の保護用抵抗Ｒ２における電圧降下が該閾値電圧以上であることを検知して、保護用スイッチ素子Ｑ１をオフする。これにより、従来技術と比較して、電流ＩＸの増加が抑制される。

そして、時間ｔ２において、電流保護制御回路ＳＣは、第２の保護用抵抗Ｒ２における電圧降下が閾値電圧未満になると、保護用スイッチ素子Ｑ１をオンする。その後、ランプ駆動電源１０の該定電流制御機能により、電流ＩＸが一定に維持され、コンデンサＣＸの電圧ＶＸも一定となる。

[0119] このように、ラッシュ電流が、抵抗により制限される。

[0120] 次に、ＬＥＤランプ点灯装置１００のスイッチ制御回路Ｃ１が動作する場合について、簡単に説明する。

[0121] 例えば、第２のランプ回路Ｌ２のＬＥＤランプＬＬ１、ＬＬ２の何れかが故障している状態で、スイッチ回路ＳＷ１が操作されることにより基準ノードＮＢと第２の接点ＮＳ２との間を導通（図３）しても、第２のランプ回路Ｌ２には電流が流れない。さらに、既述のように、スイッチ制御回路Ｃ１は、第２の接点ＮＳ２と第２の端子Ｔａ２との間の電位差の大きさ（絶対値）が、該基準電圧未満の場合には、制御用スイッチ素子ＳＣＲをオフする。したがって、電流ＩＸが流れない。

[0122] しかし、ランプ駆動電源１０の該定電圧制御機能により、第１の電源端子ＴＳ１と第２の電源端子ＴＳ２との間の電圧が該規定電圧まで上昇する。これにより、第２の接点ＮＳ２と第２の端子Ｔａ２との間の電位差の大きさ（絶対値）が、該基準電圧以上になると、スイッチ制御回路Ｃ１は、制御用スイッチ素子ＳＣＲをオンする。

[0123] これにより、第２の接点ＮＳ２と第２の端子Ｔａ２との間に電流が流れる。これにより、ランプ駆動電源１０から供給される電流ＩＸが、「第２の端子Ｔａ２→制御用スイッチ素子ＳＣＲ→スイッチ回路ＳＷ１→第１のランプ

回路Ｌ１→第１の端子Ｔａ１」の経路で流れる。

[0124] すなわち、第１のランプ回路Ｌ１のＬＥＤランプＬＨ１、ＬＨ２が点灯することとなる。

[0125] このように、スイッチ制御回路Ｃ１の動作により、故障しているＬＥＤランプを迂回して、故障してないＬＥＤランプを点灯することができる。

[0126] 以上のように、ランプ駆動電源１０は、ＬＥＤランプ点灯装置のスイッチ回路の切り替えに起因してラッシュ電流が発生したときに、電流ＩＸの大きさに応じて、電流保護制御回路ＳＣが保護用スイッチ素子Ｑ１を制御する。これにより、電流ＩＸが流れる電流経路の抵抗値を制御して、ラッシュ電流を制限する。

[0127] すなわち、本発明に係るランプ駆動電源によれば、ラッシュ電流を抑制することができる。

[0128] なお、既述の実施例では、ＬＥＤランプ点灯装置のスイッチ回路の切り替えに起因してラッシュ電流が発生した例について説明した。しかし、本発明に係るランプ駆動電源によれば、ラッシュ電流が発生する原因に拘わらず、ラッシュ電流が発生すれば、電流保護制御回路の動作により、ラッシュ電流を抑制することが可能である。

[0129] また、保護用スイッチ素子Ｑ１を制御することにより、電流ＩＸが流れる電流経路の抵抗値を制御することにより、ラッシュ電流が流れないときの損失を低減することができる。

[0130] また、既述の実施例では、第１のランプ回路のＬＥＤランプが、車両のヘッドランプのハイビーム用ランプであり、第２のランプ回路のＬＥＤランプが、該ヘッドランプのロービーム用ランプである場合について説明した。しかし、第１のランプ回路のＬＥＤランプが、車両のヘッドランプのロービーム用ランプであり、第２のランプ回路のＬＥＤランプが、該ヘッドランプのハイビーム用ランプであってもよい。

[0131] なお、実施形態は例示であり、発明の範囲はそれらに限定されない。

符号の説明

[0132] １０　ランプ駆動電源

１００　ＬＥＤランプ点灯装置

Ｇ　交流発電機

Ｇ１　交流発電機の一端

Ｇ２　交流発電機の他端

Ｔａ１　第１の端子

Ｔａ２　第２の端子

ＩＸ　電流

ＴＩ１　第１の入力端子

ＴＩ２　第２の入力端子

ＴＳ１　第１の電源端子

ＴＳ２　第２の電源端子

ＳＸ　電源用スイッチ素子

ＣＸ　コンデンサ

Ｒ１　第１の保護用抵抗

Ｒ２　第２の保護用抵抗

ＲＸ　検出抵抗

Ｑ１　保護用スイッチ素子

ＳＣ　電流保護制御回路

ＣＯＮ　駆動制御回路

ＳＣ　電流保護制御回路

Ｒｂ　抵抗

Ｄｒ１　第１のダイオード

Ｄｒ２　第２のダイオード

Ｌ１　第１のランプ回路

Ｌ２　第２のランプ回路

ＳＷ１　スイッチ回路

ＳＣＲ　制御用スイッチ素子

Ｃ１　スイッチ制御回路

ＬＨ１、ＬＨ２、ＬＬ１、ＬＬ２　ＬＥＤランプ

請求の範囲

［請求項1］ 第１の端子と第２の端子との間で直列に接続された複数のＬＥＤランプを有し且つ前記複数のＬＥＤランプのうち点灯するＬＥＤランプを切替え可能なＬＥＤランプ点灯装置に、交流発電機の交流電流を整流して前記ＬＥＤランプを点灯するための駆動電流を供給するランプ駆動電源であって、

前記第１の端子に接続される低電位側の第１の電源端子と、

前記第２の端子に接続される高電位側の第２の電源端子と、

前記交流発電機の一端に接続された第１の入力端子と、

前記交流発電機の他端に接続された第２の入力端子と、

一端が前記第１の入力端子に接続され、他端が前記第１の電源端子に接続された電源用スイッチ素子と、

一端が前記電源用スイッチ素子の他端に接続され、他端が前記第２の入力端子に接続されたコンデンサと、

前記第２の入力端子と前記第２の電源端子との間に接続された第１の保護用抵抗と、

前記第２の入力端子と前記第２の電源端子との間で前記第１の保護用抵抗と直列に接続された第２の保護用抵抗と、

一端が前記第１の保護用抵抗の一端に接続され、他端が前記第１の保護用抵抗の他端に接続された保護用スイッチ素子と、

前記第２の保護用抵抗における電圧降下が予め設定された閾値電圧未満である場合には、前記保護用スイッチ素子をオンし、一方、前記第２の保護用抵抗における電圧降下が前記閾値電圧以上である場合には、前記保護用スイッチ素子をオフする電流保護制御回路と、

前記第２の入力端子と前記第２の電源端子との間に電流が流れる場合には、前記第２の入力端子と前記第２の電源端子との間に流れる電流が一定になるように前記電源用スイッチ素子を制御し、一方、前記第２の入力端子と前記第２の電源端子との間に電流が流れない場合に

は、前記第１の電源端子と前記第２の電源端子との間の電圧が予め設定された規定電圧になるように、前記電源用スイッチ素子を制御する駆動制御回路と、を備える

ことを特徴とするランプ駆動電源。

［請求項2］ 前記ＬＥＤランプ点灯装置は、前記直列に接続された複数のＬＥＤランプのうちの何れかを点灯させた状態から、点灯している前記ＬＥＤランプの何れかを短絡させる

ことを特徴とする請求項１に記載のランプ駆動電源。

［請求項3］ 前記電流保護制御回路は、

前記直列に接続された複数のＬＥＤランプのうちの何れかを点灯させた状態において、前記第２の保護用抵抗における電圧降下が前記閾値電圧未満であるときには、前記保護用スイッチ素子をオンし、

その後、前記ＬＥＤランプ点灯装置が点灯している前記ＬＥＤランプの何れかを短絡させることにより、前記第２の保護用抵抗における電圧降下が前記閾値電圧以上になったときに、前記保護用スイッチ素子をオフする

ことを特徴とする請求項２に記載のランプ駆動電源。

［請求項4］ 前記第１の保護用抵抗は、一端が前記第２の入力端子に接続され、他端が前記第２の保護用抵抗の一端に接続され、

前記第２の保護用抵抗は、他端が前記第２の電源端子に接続され、

前記保護用スイッチ素子は、コレクタが前記第１の保護用抵抗の一端に接続され、エミッタが前記第１の保護用抵抗の他端に接続されたＮＰＮ型バイポーラトランジスタであり、

前記電流保護制御回路は、

一端が前記ＮＰＮ型バイポーラトランジスタのコレクタに接続され、他端が前記ＮＰＮ型バイポーラトランジスタのベースに接続された抵抗と、

アノードが前記ＮＰＮ型バイポーラトランジスタのベースに接続さ

れた第１のダイオードと、

アノードが前記第１のダイオードのカソードに接続され、カソードが前記第２の保護用抵抗の他端に接続された第２のダイオードと、を有する

ことを特徴とする請求項１に記載のランプ駆動電源。

［請求項5］ 前記第２の入力端子と前記第２の電源端子との間で、前記第１の保護用抵抗および前記第２の保護用抵抗と直列に接続された検出抵抗をさらに備え、

前記駆動制御回路は、

前記検出抵抗に電流が流れる場合には、前記検出抵抗に流れる電流が一定になるように前記電源用スイッチ素子を制御し、

一方、前記検出抵抗に電流が流れない場合には、前記第１の電源端子と前記第２の電源端子との間の電圧が予め設定された規定電圧になるように、前記電源用スイッチ素子を制御する

ことを特徴とする請求項４に記載のランプ駆動電源。

［請求項6］ 前記ＬＥＤランプ点灯装置は、

１つのＬＥＤランプ又は直列に接続された複数のＬＥＤランプで構成され、一端が前記第１の端子に接続された第１のランプ回路と、

１つのＬＥＤランプ又は直列に接続された複数のＬＥＤランプで構成され、一端が前記第１のランプ回路の他端に接続され、他端が前記第２の端子に接続された第２のランプ回路と、

前記第１のランプ回路の他端に接続された基準ノードと、前記第１の端子に接続された第１の接点との間、又は、前記基準ノードと、第２の接点との間の何れか一つのみを導通するスイッチ回路と、

一端が前記第２の接点に接続され、他端が前記第２の端子に接続された制御用スイッチ素子と、

前記第２の接点と前記第２の端子との間の電位差に応じて、前記制御用スイッチ素子を制御するスイッチ制御回路と、を備え、

前記スイッチ制御回路は、

前記第２の接点と前記第２の端子との間の電位差の大きさが、予め設定された基準電圧以上の場合には、前記制御用スイッチ素子をオンし、

前記第２の接点と前記第２の端子との間の電位差の大きさが、前記基準電圧未満の場合には、前記制御用スイッチ素子をオフする

ことを特徴とする請求項１に記載のランプ駆動電源。

[請求項7] 前記制御用スイッチ素子は、カソードが前記第２の接点に接続され、アノードが前記第２の端子に接続されたサイリスタである

ことを特徴とする請求項６に記載のランプ駆動電源。

[請求項8] 前記スイッチ制御回路は、

一端が前記第２の接点に接続され、他端が前記サイリスタのゲートに接続された第１の制御抵抗と、

一端が前記第１の制御抵抗の他端に接続された第２の制御抵抗と、

アノードが前記第２の制御抵抗の他端に接続され、カソードが前記第２の端子に接続されたツェナーダイオードと、を有する

ことを特徴とする請求項７に記載のランプ駆動電源。

[請求項9] 前記ランプ駆動電源は、

定電圧制御機能と定電流制御機能を有して構成されており、

前記第１のランプ回路および前記第２のランプ回路中の何れかのＬＥＤランプに電流を流せる場合には、前記定電流制御機能により、前記ＬＥＤランプに定電流を流し、

前記第１のランプ回路および前記第２のランプ回路中の何れのＬＥＤランプにも電流を流せない場合には、前記定電圧制御機能により、前記第１の電源端子と前記第２の電源端子との間に出力する出力電圧を、予め設定された規定電圧まで上昇させて一定の電圧に制限する

ことを特徴とする請求項１に記載のランプ駆動電源。

[請求項10] 前記スイッチ回路は、使用者により手動で制御されるようになって

いることを特徴とする請求項１に記載のランプ駆動電源。

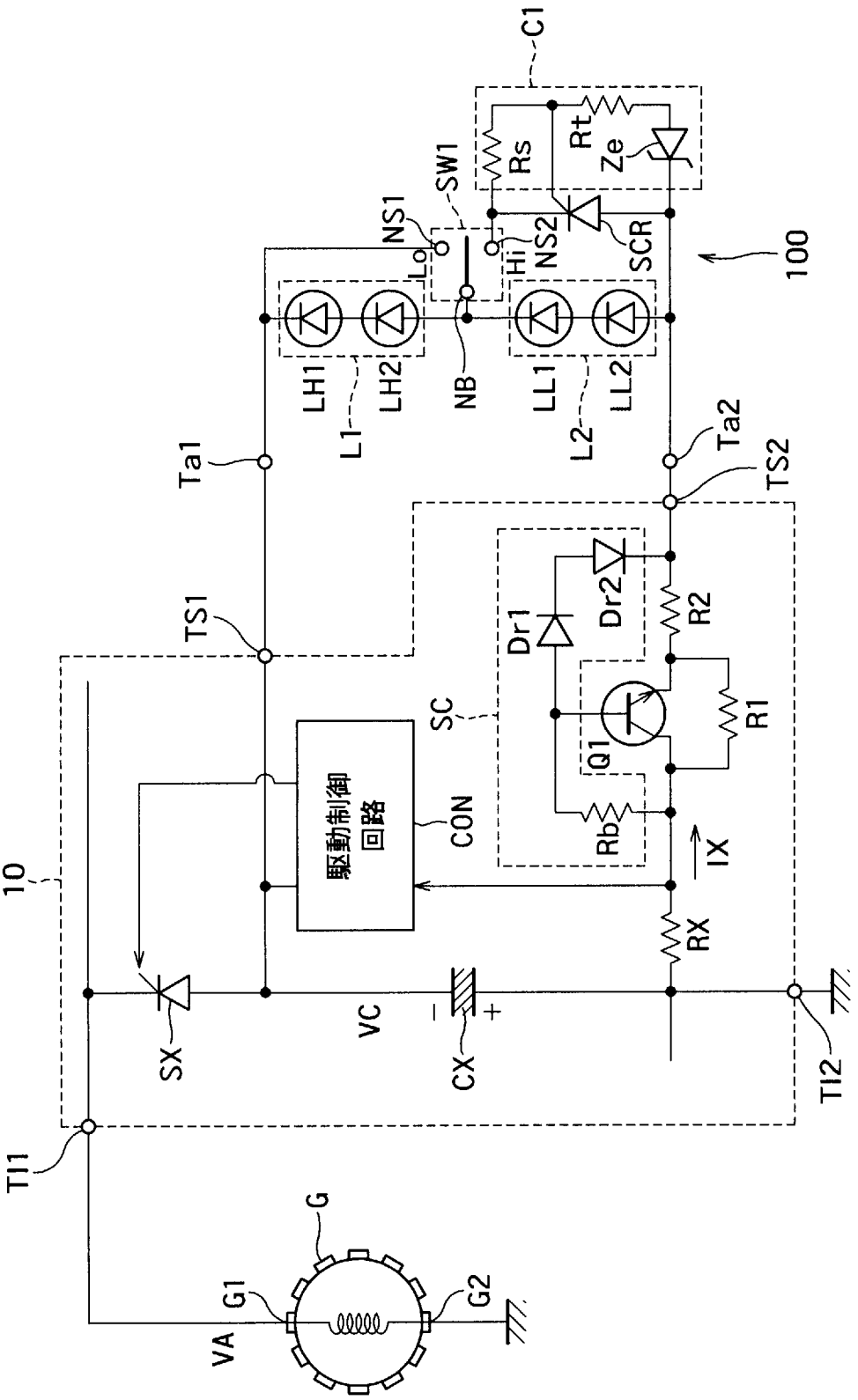
［請求項11］ 第１の端子と第２の端子との間で直列に接続された複数のＬＥＤランプを有し且つ前記複数のＬＥＤランプのうち点灯するＬＥＤランプを切替え可能なＬＥＤランプ点灯装置に、交流発電機の交流電流を整流して前記ＬＥＤランプを点灯するための駆動電流を供給するランプ駆動電源であって、前記第１の端子に接続される低電位側の第１の電源端子と、前記第２の端子に接続される高電位側の第２の電源端子と、前記交流発電機の一端に接続された第１の入力端子と、前記交流発電機の他端に接続された第２の入力端子と、一端が前記第１の入力端子に接続され、他端が前記第１の電源端子に接続された電源用スイッチ素子と、一端が前記電源用スイッチ素子の他端に接続され、他端が前記第２の入力端子に接続されたコンデンサと、前記第２の入力端子と前記第２の電源端子との間に接続された第１の保護用抵抗と、前記第２の入力端子と前記第２の電源端子との間で前記第１の保護用抵抗と直列に接続された第２の保護用抵抗と、一端が前記第１の保護用抵抗の一端に接続され、他端が前記第１の保護用抵抗の他端に接続された保護用スイッチ素子と、前記第２の入力端子と前記第２の電源端子との間に電流が流れる場合には、前記第２の入力端子と前記第２の電源端子との間に流れる電流が一定になるように前記電源用スイッチ素子を制御し、一方、前記第２の入力端子と前記第２の電源端子との間に電流が流れない場合には、前記第１の電源端子と前記第２の電源端子との間の電圧が予め設定された規定電圧になるように、前記電源用スイッチ素子を制御する駆動制御回路と、を備えるランプ駆動電源の制御方法であって、

前記第２の保護用抵抗における電圧降下が予め設定された閾値電圧未満である場合には、前記保護用スイッチ素子をオンし、

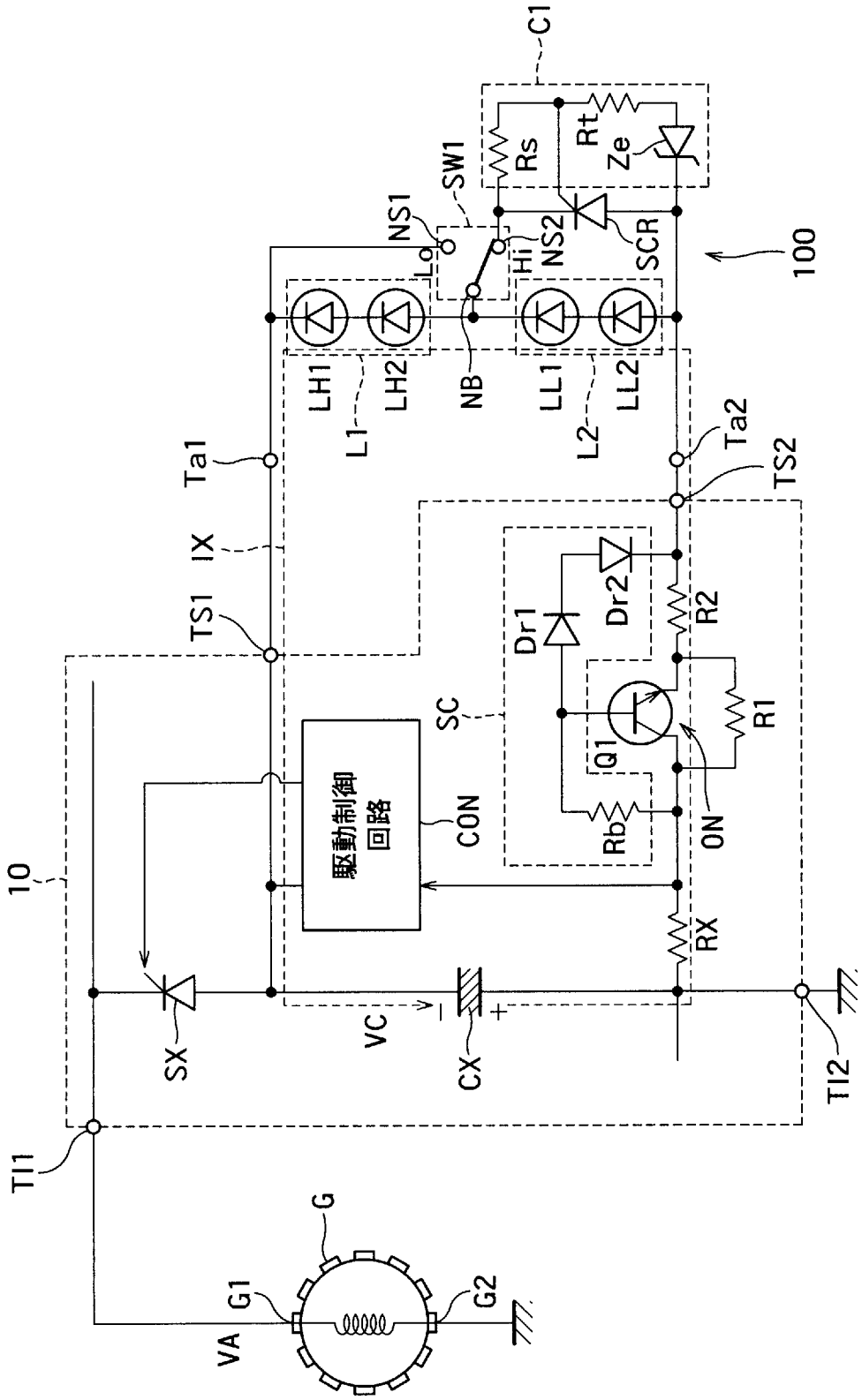
一方、前記第２の保護用抵抗における電圧降下が前記閾値電圧以上である場合には、前記保護用スイッチ素子をオフする

ことを特徴とするランプ駆動電源の制御方法。

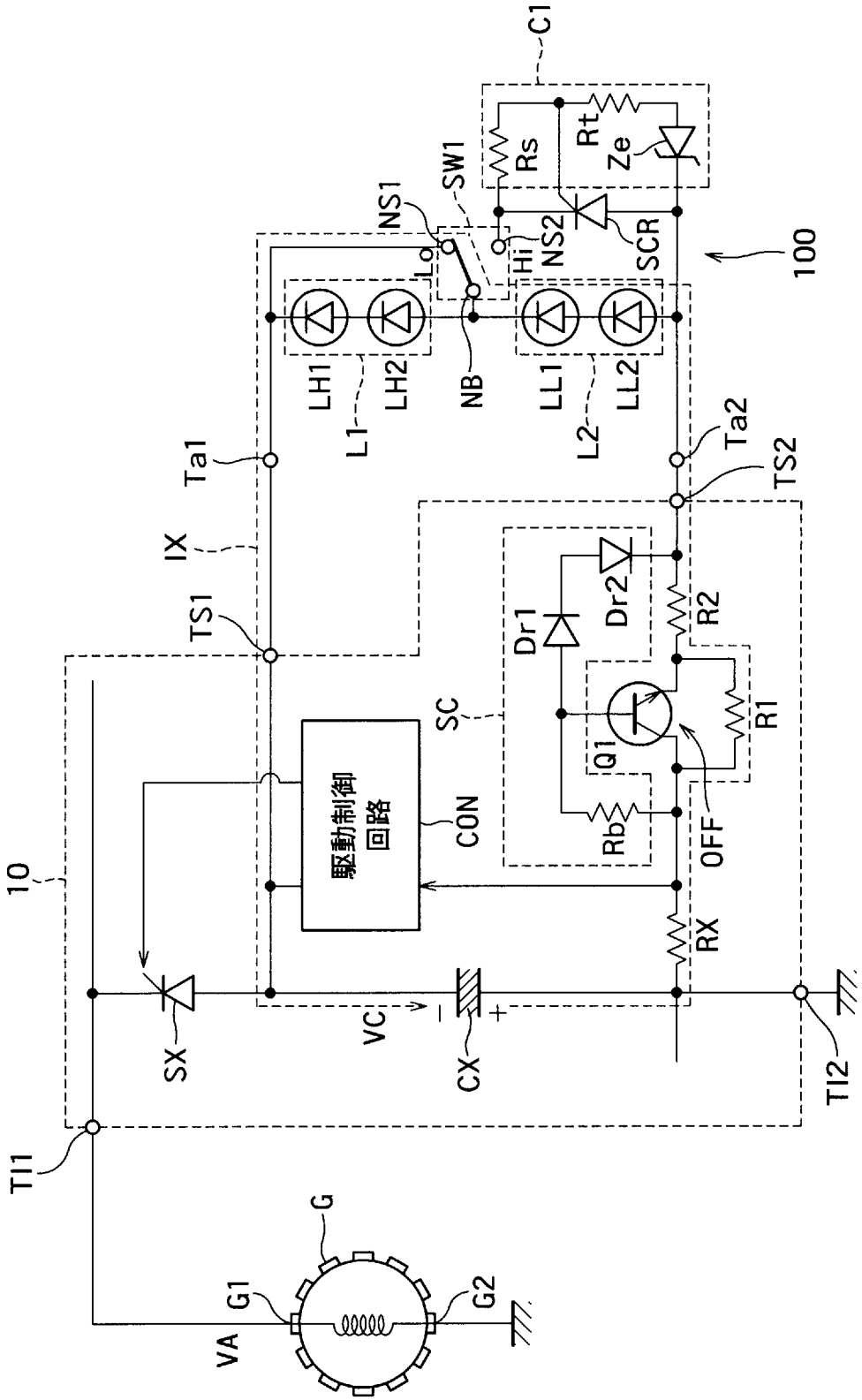
[図1]


C1
Rs
Rt
Ze
SW1
NS1
Lo
Hi
NS2
SCR
100
LH1
LH2
L1
NB
LL1
LL2
L2
Ta1
Ta2
TS2
TS1
Dr1
Dr2
R2
R1
Q1
SC
CON
駆動制御回路
Rb
IX
10
RX
SX
VC
CX
TI2
TI1
G
G1
G2
VA

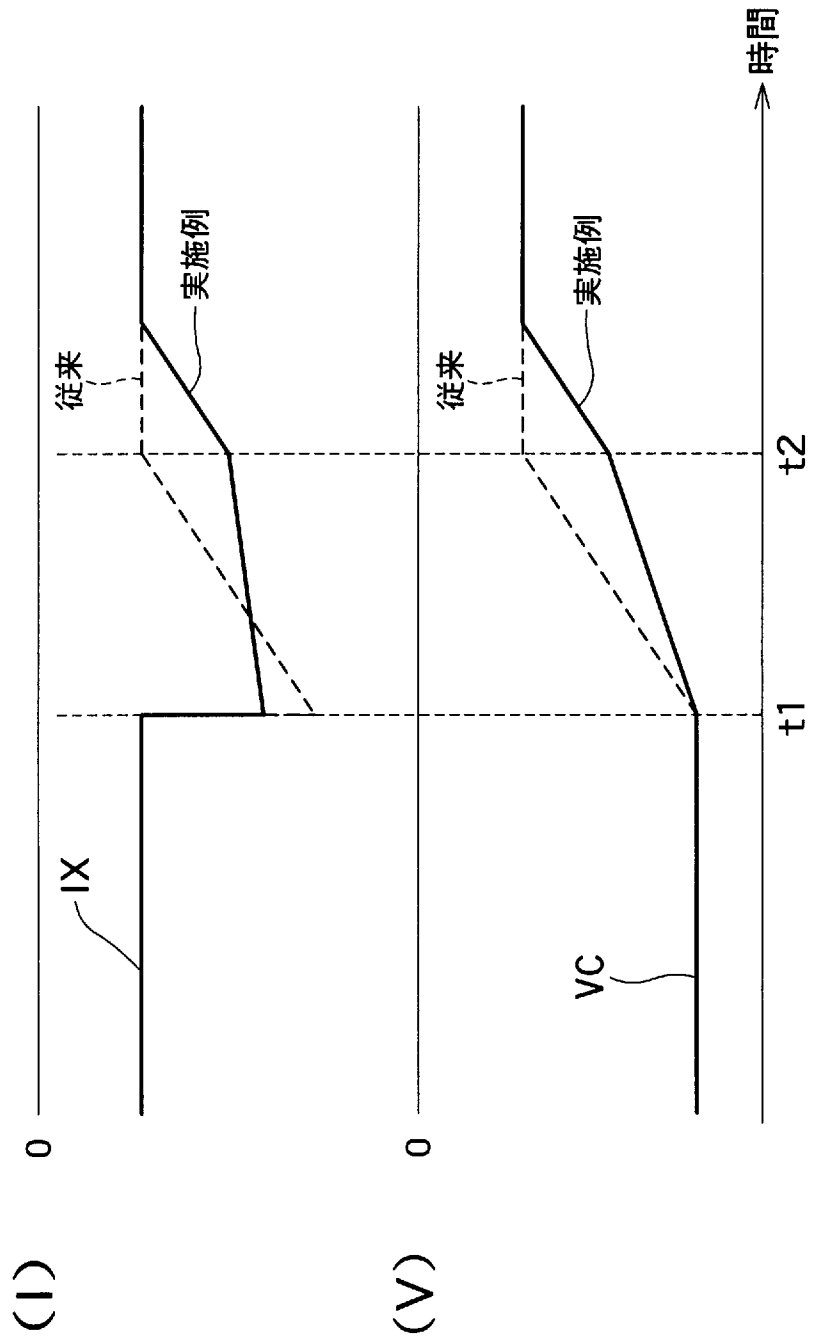
[図2]


C1
Rs
Rt
Ze
SW1
NS1
Lo
Hi
NS2
SCR
100
LH1
LH2
NB
LL1
LL2
L1
L2
Ta1
Ta2
TS2
IX
TS1
Dr1
Dr2
R2
R1
SC
Q1
駆動制御回路
CON
Rb
ON
10
RX
SX
VC
CX
TI2
TI1
G
G1
G2
VA

[図3]


C1
Rs
Rt
Ze
SW1
NS1
NS2
SCR
Lo
Hi
100
LH1
LH2
L1
NB
LL1
LL2
L2
Ta1
Ta2
TS2
IX
TS1
Dr1
Dr2
R2
SC
Q1
R1
駆動制御回路
CON
Rb
OFF
10
RX
SX
VC
CX
TI2
TI1
G
G1
G2
VA

[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/061668

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H05B37/02(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H05B37/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013-20755 A (Shindengen Electric Mfg. Co., Ltd.), 31 January 2013 (31.01.2013), paragraphs [0016] to [0054]; fig. 1 to 11 (Family: none)	1-11
A	JP 2001-298857 A (Cosel Co., Ltd.), 26 October 2001 (26.10.2001), fig. 2 (Family: none)	1-11
A	WO 2009/096414 A1 (IDEC Corp.), 06 August 2009 (06.08.2009), fig. 1 & US 2011/0002069 A1	1-11

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
22 July, 2013 (22.07.13)	30 July, 2013 (30.07.13)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/061668

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-147650 A (Advanced Connectek Inc.), 02 August 2012 (02.08.2012), fig. 1 & US 2012/0176713 A1 & EP 2475099 A2 & TW 201230579 A & CN 102082426 A & AU 2011201627 A	1-11

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１３／０６１６６８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H05B37/02(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H05B37/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１３年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2013-20755 A（新電元工業株式会社）2013.01.31, 段落００１６－００５４，第１－１１図（ファミリーなし）	１－１１
A	JP 2001-298857 A（コーセル株式会社）2001.10.26, 第２図（ファミリーなし）	１－１１
A	WO 2009/096414 A1（ＩＤＥＣ株式会社）2009.08.06, 第１図 & US 2011/0002069 A1	１－１１

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
２２．０７．２０１３	３０．０７．２０１３

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｘ　３０１８
三島木　英宏
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３７２

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Ａ	JP 2012-147650 A (連展科技股▲ふん▼有限公司) 2012.08.02, 第１図 & US 2012/0176713 A1 & EP 2475099 A2 & TW 201230579 A & CN 102082426 A & AU 2011201627 A	１－１１